

新建院校实验室管制类危险化学品安全管理的思考

叶光宝¹ 阮舒红¹ 张慧芳¹ 唐忠盛²

(1. 广东海洋大学材料科学与工程学院, 广东 阳江 529500)

2. 广东海洋大学食品科学与工程学院, 广东 阳江 529500)

摘要: 文章深入探讨了新建院校实验室管制类危险化学品安全管理的现状, 通过对比分析国内外管理模式, 国内高校危化品管理水平有待提高。研究发现, 新建高校实验室普遍存在制度缺失、储存混乱、管理经验不足及监管缺位等核心问题, 为此, 针对新建院校实际, 结合国内外先进经验, 提出系统性对策: 完善“三级责任”制度与分类管理细则, 推行全流程数字化监控, 强化危化品分区储存与安全准入培训, 建立应急联动机制, 引入第三方评估与公开监督, 形成闭环管理。这些措施可有效降低实验室安全风险, 为新建院校构建科学化、精细化的危化品管理体系提供理论与实践参考。

关键词: 管制类危险化学品; 新建院校; 安全管理; 高校实验室

引言

随着高等教育的迅猛发展, 新建院校实验室数量激增, 教学与科研活动中涉及的管制类危险化学品(以下简称“管制类危化品”)种类和用量呈指数级增长。然而, 新建院校由于管理经验缺乏、基础设施薄弱、制度体系滞后等问题, 实验室安全管理面临诸多严峻挑战。近年来, 高校实验室安全事故频发, 如2023年某高校因易制爆化学品储存不当引发爆炸, 造成人员伤亡与财产损失, 凸显了危化品管理的紧迫性。管制类危化品(如剧毒、易制爆、易制毒化学品)具有高危险性, 一旦管理疏漏, 可能引发泄漏、火灾、中毒等连锁反应, 威胁师生安全与社会稳定。本文旨在深入剖析新建院校实验室管制类危化品管理现状, 借鉴国内外先进经验, 提出多层次、多维度的对策建议, 为构建科学化、规范化的安全管理体系提供理论与实践支撑。

一、新建高校实验室管制类化学品安全管理现状

(一) 总体概况

《危险化学品安全管理条例》对危险化学品进行了定义, 即具有毒、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质, 对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。区别于普通危险化学品, 管制类危险化学品因其危害性更大, 纳入国家专门管控, 采购前需报公安局备案, 并在有资质的售卖单位采购, 采购过程全程监管, 可见管制类危化品的危害性比较大, 高校因教学和科研活动种类多, 对管制类试剂需求量虽然不大, 但种类繁多, 使得管理难度较高。

(二) 管理制度不健全

新建院校普遍存在“重使用、轻管理”的倾向。部分院校尚未建立专项管理制度, 或制度流于形式, 难以落实。例如, 剧毒化学品未严格执行“五双”管理(双人验收、双人保管、双人发货、双把锁、双本账), 易制毒化学品采购审批流程松散, 部分院校甚至未向公安部门备案。台账记录不完整或保存期限不足; 易制爆、易制毒化学品未分类存放, 储存柜未上锁现象普遍。此外, 责任划分模糊, 校、院、实验室三级管理职责未有效衔接, 导致监管盲区频现。在奖励机制上不重视和缺乏, 导致专业能力强的人员一般不愿意加入实验室管理工作中, 导致无法组建专业能力强的实验室安全管理团队, 甚至有的高校还出现没有相关专业背景的行政人员参与实验室管理工作的情况, 增加了实验室安全隐患。

(三) 储存与使用不规范

危化品储存条件不达标是新建院校的共性问题。调研显示, 60%的实验室存在不同危险属性的化学品混存现象, 如硝酸(易制爆)与乙醇(易燃)共置一柜, 加剧了火灾风险。储存设施方面, 部分院校的危化品储存场所防盗设施不达标, 如防盗门未达到乙级标准, 保险柜不符合《防盗保险柜》GB 10409

要求, 甚至使用普通文件柜存放剧毒品。使用环节中, 学生冒名代签领取危化品、废液随意倾倒等问题屡禁不止, 暴露出流程监管的严重缺失。

(四) 人员安全培训与应急能力不足

新建院校缺乏专业的管理人员, 多数由教师或研究生兼职, 缺乏系统的危化品管理知识。实验室人员安全意识薄弱。实验室人员缺乏专业的管理经验, 人员安全意识薄弱。安全教育培训是提高师生安全意识、预防不安全事故发生的有力手段。目前, 安全教育培训一般分为线上和线下。线上的形式主要通过观看教育视频, 问卷答题等方式, 线下主要是举办安全教育活动, 培训讲座、走廊展板等方式。教育形式虽然不少, 但是大多内容较宽泛, 师生参与大多流于形式, 没能达到预期的效果。

另外, 调查显示, 仅25%的院校每学期开展危化品安全培训, 但内容多局限于理论讲解, 缺乏实操演练。应急管理方面, 应急预案流于形式, 应急设备配置不全(如缺少防毒面具、应急喷淋装置), 且与地方消防、环保部门的联动机制尚未建立, 事故响应效率低下。

二、国内外高校实验室管制类化学品管理对比

(一) 国内管理特点

国内高校普遍遵循《危险化学品安全管理条例》, 但在具体执行上参差不齐。例如, 海南省2025年实施的《高等学校实验室危险化学品管理办法》明确构建校、院、实验室三级责任体系, 要求剧毒化学品全生命周期数字化追踪, 并定期开展第三方安全评估。而新建院校大多仍依赖传统的人工记录方式, 效率低且容易出错。

(二) 国外管理模式

国外高校在化学品管理方面的先进经验主要体现在系统性、规范性和技术应用上。在技术应用方面, 国外高校广泛采用了电子标签、条形码等技术手段对化学品进行标识和跟踪。发达国家如美国、日本, 通过立法细化管理要求。例如, 美国职业安全与健康管理局(OSHA)要求实验室配备专职安全员, 所有危化品需通过电子系统登记, 并接受年度第三方审计。例如, 麻省理工学院采用RFID技术实现危化品实时监控, 领用需双重生物识别认证。日本高校强调“全员参与”的安全文化, 高校将危化品管理纳入学生必修课程, 并通过定期演练强化应急能力。东京大学实验室要求每学期至少开展两次泄漏与火灾联合演练。

(三) 启示

国外经验表明, 严格的法律体系、信息化管理工具以及全员安全意识的培养是提升管理效能的关键。

(1) 立法细化: 明确各环节责任主体与操作标准, 如海南省对三级责任体系的界定;

(2) 信息化工具: 借助物联网、区块链技术实现生命全周期可追溯;

(3) 安全文化培育: 通过教育与演练内化安全意识, 形成“预防为主”的管理理念。

新建院校可借鉴其分级分类管理、第三方监督等机制, 结合自身实际优化管理模式。

三、新建高校化学实验室管制类试剂管理对策建议

(一) 完善制度与责任体系

依据《危险化学品目录》分类制定《实验室危化品管理细则》, 明确剧毒、易制爆、易制毒化学品的采购、储存、使用与处置规范。严格落实“五双”制度, 剧毒品实行“一物一档”, 台账保存期限需符合国家标准(如剧毒品记录至少保存1年, 麻醉药品账册保存5年), 并与公安系统联网。

校级层面, 设立实验室安全管理委员会, 由分管副校长牵头, 统筹制定全校危化品管理政策, 并定期向教育厅提交安全报告。院级层面: 成立安全督查组, 每月核查实验室台账完整性与储存合规性, 重点检查剧毒品使用记录与废液处置流程。实验室层面, 明确实验室主任为第一责任人, 配备专职安全员, 负责日常巡查与应急响应, 其绩效考核与安全事故直接挂钩。

(二) 规范储存与使用流程

按危化品属性分区存放, 剧毒品需单独隔离并配备乙级防盗门、双锁防爆柜及24小时监控; 易制爆品应使用专用防爆储存柜, 加装防静电设施, 定期检查存量合规性。

另外, 技术赋能: 构建全流程数字化监管网络, 建立智能化管理平台, 引入物联网(IoT)技术, 在储存柜安装温湿度、泄漏传感器, 实时监测环境参数并自动报警; 采用区块链技术记录危化品流转信息, 确保采购、领用、处置数据不可篡改, 实现全生命周期追溯; 开发移动端APP, 支持“人脸识别+导师授权”双因子认证领用, 杜绝代签冒领现象。

另外, 还可进一步完善危险操作自动化, 对高危险性实验(如剧毒品称量), 推广使用机械臂或自动化设备, 减少人员直接接触风险; 在易制爆化学品储存区部署防静电自动喷淋系统, 当静电值超标时自动启动, 降低燃爆概率。

(三) 安全文化培育: 从“被动合规”到“主动预防”

定期开展危化品安全培训, 覆盖化学品特性、应急处置等内容, 并实施准入考核制度。

1. 分层教育体系

新生通识教育: 开设《实验室安全基础》必修课, 涵盖危化品分类、防护设备使用及应急逃生演练, 考核合格方可进入实验室。

实验人员专项培训: 每学期开展8学时实操培训, 内容包含危化品泄漏处置(如酸碱中和操作)、防毒面具佩戴等, 考核采用“理论+模拟场景”双模块。

管理人员高阶研修: 与应急管理部门合作举办安全管理论坛, 学习国内外最新法规(如OSHA标准)与技术案例。

2. 安全文化渗透

设立“实验室安全月”, 通过事故案例展、安全知识竞赛等形式提升师生参与度。

推行“安全积分制”, 对举报隐患或提出改进建议的师生给予奖励, 营造全员监督氛围。

(四) 应急联动机制: 构建“校-政-企”协同网络

1. 应急预案标准化

制定分场景应急预案(如泄漏、火灾、中毒), 明确事故上报流程(10分钟内报校级安全委员会, 30分钟内通报地方应急管理局)。每学期联合消防、环保部门开展跨部门演练, 模拟剧毒品泄漏后的封锁、中和、污染物回收全流程。

2. 应急资源保障

鼓励使用单位(二级单位)自行筹措安全经费用于消除实验

室安全隐患, 配备必要的应急救援器材、应急喷淋装置、防毒面具、防化服等设备。每月由专业机构检测设备有效性。

与第三方环保企业签订协议, 确保危化品废弃物48小时内安全转运, 避免实验室长期积存。

(五) 加强监督评估闭环: 引入多元评价与问责机制

1. 校际交叉检查

建立校际联合检查组, 每季度开展安全巡查, 重点核查台账完整性和储存设施合规性。结果纳入教育厅年度考核指标。

2. 第三方评估与社会监督

委托具备资质的机构(如中国化学品安全协会)进行年度安全评级, 评估指标包括制度完备性(占比30%)、设备达标率(占比40%)、事故响应时效(占比30%)。评级结果向社会公开, 接受公众监督, 对发现的实验室问题监督及时整改。

(六) 资源保障: 资金与人才双轮驱动

1. 专项经费投入

高校危险化学品管理应当以“安全第一, 预防为主”为主要方针, 从提高硬件水平出发, 加大资金投入, 推进实验室标准化建设。设立“实验室安全建设基金”, 用于升级防盜设施(如乙级防盜门单价约2万元/樘)、采购智能化管理系统(初期投入约50万元/校)。

对安全管理成效显著的实验室给予额外经费奖励, 激发改进动力。

2. 专业化队伍建设

招聘具有化学或安全工程背景的专职安全员, 提供行业竞争力薪资(建议不低于本校讲师待遇)。

与职业院校合作开设“实验室安全管理”微专业, 定向培养复合型人才。

四、结语

新建院校实验室管制类危化品安全管理是一项系统性工程, 需从制度、技术、人员多维度协同推进。通过借鉴国内外经验、健全管理体系、强化技术支撑, 可有效提高实验室安全性, 为教学科研活动提供坚实保障。未来, 随着物联网、人工智能等技术的应用, 实验室安全管理将迈向智能化、精细化, 但核心仍需回归“以人为本”的安全理念, 构建全员参与的校园安全文化。

参考文献

[1] 大连医科大学实验室安全管理工作领导小组办公室. 高校实验室管制类化学品的常见隐患与安全管理[EB/OL]. (2023-12-11)[2025-03-07]. <https://whpaqgl.dmu.edu.cn/info/1202/1767.htm>

[2] 赵志伟, 叶原丰, 管航敏, 林晓霞, 田文杰. 高校实验室危险化学品安全管理探索[J]. 化工管理, 2023(16): 113-116.

[3] 海南省教育厅. 海南省高等学校实验室危险化学品管理办法[EB/OL]. (2025-2-28)[2025-3-17]. <https://www.muhn.edu.cn/ecmd/info/1491/19155.htm>

[4] 涂莹. 高校化学实验室中危险化学品管理的思考[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024(04): 78-80.

[5] 孙宇. 高校实验室危化品管理现状及提升措施[J]. 石化技术, 2024(10): 190-192.

基金项目: 广东省科技专项资金(“大专项+任务清单”)(SDZX2022034)、广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目-岭南特色果蔬绿色加工产业学(310121062201)和广东海洋大学校级本科教学质量与教学改革工程项目-食品类专业校内实训基地(310210062204)项目资助。

作者简介: 叶光宝, 女(1989-), 硕士, 工程师。研究方向: 实验教学与实验室安全管理, ygb@gdou.edu.cn。

*通信作者: 阮舒红, 女(1993-), 硕士, 助理实验师。研究方向: 实验教学与实验室安全管理。